ПАРАЗИТОЛОГИЯ, VIII, 6, 1974

УДК 576.895.132.8

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ RAPHIDASCARIS ACUS (ANISAKIDAE: ASCARIDATA) — ПАРАЗИТА ПРЕСНОВОДНЫХ РЫБ

В. Г. Супряга и А. А. Мозговой

Институт медицинской паразитологии и тропической медицины
им. Марциновского, Москва и Биологический институт
Сибирского отделения АН СССР, Новосибирск

Статья содержит оригинальные данные по онтогенезу вида *Raphidascaris acus*, паразитирующего у хищных пресноводных рыб. В ней отмечается исключительно широкий круг промежуточных хозяев, относящихся к различным классам и даже типам животного царства.

Приводятся сравнительные сведения о развитии личинок *R. acus* у промежуточных хозяев: олигохет, моллюсков, ракообразных, личинок насекомых (хирономид, водолюбов, ручейников), личинок и мальков рыб, головастиков. Описана морфология отдельных стадий *R. acus*. Установлено, что многие промежуточные хозяева могут быть и резервуарными. Доказана возможность пассажирования личинок 3-й стадии от одного животного к другому. В работе излагается циркуляция рафидаскаридозной инвазии в природе.

Нематода *Raphidascaris acus* — весьма патогенный и широко распространенный паразит хищных рыб (щуки, окуня и др.), обитающих в пресных водоемах. До недавнего времени жизненный цикл этой нематоды был совершенно не изучен. Ляйман (1939), Мозговой (1953) высказали предположение, что в цикле развития *R. acus* участвуют мирные рыбы, выполняя роль резервуарных хозяев. Мозговой и Косинова (1963) провели многочисленные эксперименты по расшифровке жизненного цикла *R. acus*, впервые установив в качестве промежуточных хозяев олигохет из семейства *Naididae* и *Tubificidae*. В том же году Енгашев сообщил о хирономидах как возможных промежуточных хозяевах *R. acus*. Косинова (1965) опубликовала дополнительные данные о цикле развития *R. acus*. В последующем она же (Супряга-Косинова, 1967) пополнила промежуточных хозяев описываемой нематоды мирными и хищными рыбами, а также головастиками. Косинова и Мозговой (1965), продолжая исследования по циклу развития *R. acus*, установили, что этому паразиту свойствен чрезвычайно широкий круг промежуточных хозяев, относящихся к разным типам и классам животного царства: олигохеты, моллюски, ракообразные, личинки насекомых и др. Енгашев (1965), получивший сходные с нашими данные в части развития личинок 3-й стадии в полости тела олигохет и личинок насекомых, высказал предположение, что мирные рыбы выполняют роль дополнительного хозяина; резервуарным же хозяином являются хищные личинки некоторых насекомых, способные аккумулировать рафидаскаридозных личинок 3-й стадии. Моравец (Moravec, 1970) повторил многие наши эксперименты по выявлению промежуточных хозяев *R. acus* и также получил заражение многих беспозвоночных и рыб личинками 2-й стадии, нередко с большой экстенсивностью (до 67%) и интенсивностью (до 50%). Однако он не заметил линьку личинок нематоды из беспозвоночных и считает, что таковая у них никогда не происходит. По этой причине Моравец исключает беспозвоночных из состава промежуточных хозяев. К истинным промежуточным хозяевам паразита он относит только рыб. Мы совершенно не согласны с чехословацким исследователем, поскольку мы во всех случаях искусственного инвазирования олигохет, моллюсков, ракообразных, личинок водных насекомых и других наблюдали линьку. Возможно, этому способствовало исследование личинок в слабом растворе глицерина после предварительного подкрашивания их полихромной синькой.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Наши исследования *R. acus* проводились в период с весны 1963 г. по конец 1970 г. Материалом для экспериментов служили яйца, личиночные и половозрелые формы *R. acus*. С целью получения половозрелых самок нами обследовался пищеварительный тракт 821 экз. щук, 179 сомов, 143 судаков, 81 окуней. Самки нематоды найдены у 83 щук и 2 окуней. В 172 опытах мы провели наблюдение за развитием личинок в яйцах рафидаскарис, в организме промежуточных и резервуарных хозяев; при этом экспериментальному заражению личинками 2-й и 3-й стадий было подвергнуто 2455 олигохет, 90 моллюсков, 630 ракообразных, 133 личинок стрекоз, 60 личинок ручейников, 189 личинок водолюбов, 278 личинок хирономид, 178 личинок кулицид, 67 личинок комаров, 30 головастиков и 340 мальков рыб. В 76 опытах было изучено развитие яиц и личинок *R. acus* в зависимости от условий внешней среды. Опыты проводились в аквариумах, заполненных илом, ракушечником, растениями и водой, взятой из водоемов, благополучных по рафидаскаридозу. Заражение опытных животных осуществлялось алиментарно. Личинки обнаруживались компрессорно; морфология их изучалась в слабом растворе глицерина после фиксации в жидкости Барбагалло и подкрашивания полихромной синькой.

Самок рафидаскарис после извлечения их из желудочно-кишечного тракта рыб сразу же помещали в воду. В воде они активно плавали и периодически откладывали яйца по 50—100 штук. Сроки и темп откладки яиц зависел от температуры. Так, при 30° (±3°) выделение яиц происходило в течение 1—2 суток, после чего самки погибали. Яйца рафидаскарис, выращенные при данной температуре, в тонком слое воды и свободном доступе воздуха, заканчивают свое развитие к концу 1—1.5 суток; к исходу вторых суток в них формируются личинки 1-й, а затем (после линьки) и 2-й стадии. Личинки эти очень подвижны и на 3—5-й день покидают скорлупу. Они свободно плавают в воде, сохраняя активность несколько дней. Нами установлено, что на жизнеспособность паразита на всех его стадиях развития значительно влияет температура воды. Так, при понижении ее до 10—20° развитие яиц задерживается почти вдвое и личинки из них не выходят.

Процесс дробления яиц рафидаскарис протекает по типу билатерального; дробление полное, равномерное, завершается развитием личинки 1-й стадии (рис. 1).

Личинки 1-й стадии. Длина тела 0.285—0.306 мм, максимальная ширина 0.013—0.015 мм. Пищеварительная трубка слабо выражена, не дифференцирована. Ротовое отверстие расположено терминально. Вентральнее от него имеется маленький бугорок. Латеральных крыльев нет. По всему телу рассеяна равномерная зернистость. Намечается прямая кишка. Кутикула гладкая, нежная.

Личинки 2-й стадии (рис. 2). Длина тела 0.310—0.318 мм, максимальная ширина 0.015 мм. Кутикула поперечно исчерчена. Латеральные крылья хорошо заметны; они простираются от головного конца вдоль всего тела и заканчиваются позади ануса. Тело дифференцировано на 3 отдела: передний более светлый — пищеводный, средний более плотный и зернистый — кишечный и задний конический — хвостовой. Отношение длины тела пищеводной и кишечной части тела приблизительно

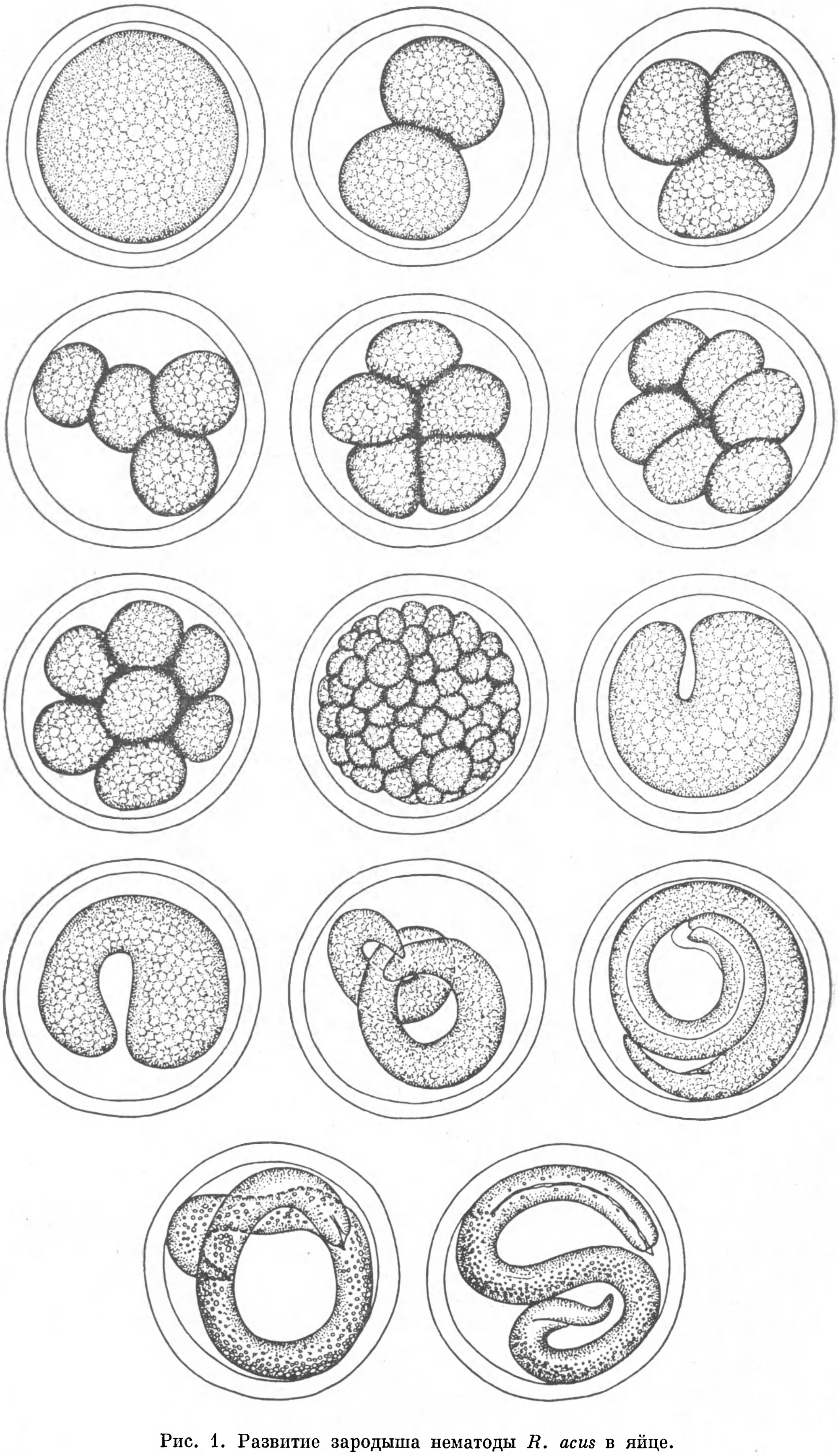

Рис. 1. Развитие зародыша нематоды *R. acus* в яйце.

составляет 1 : 2. На головном конце хорошо выражен личиночный «зуб», с острой вершиной. Развитие личинок 2-й стадии происходит в полости тела промежуточного хозяина. В связи с тем, что промежуточными хозяевами *R. acus* установлены животные не только различных классов и отрядов, но и разных типов, мы изучили особенности развития личинок нематоды в зависимости от их хозяев.

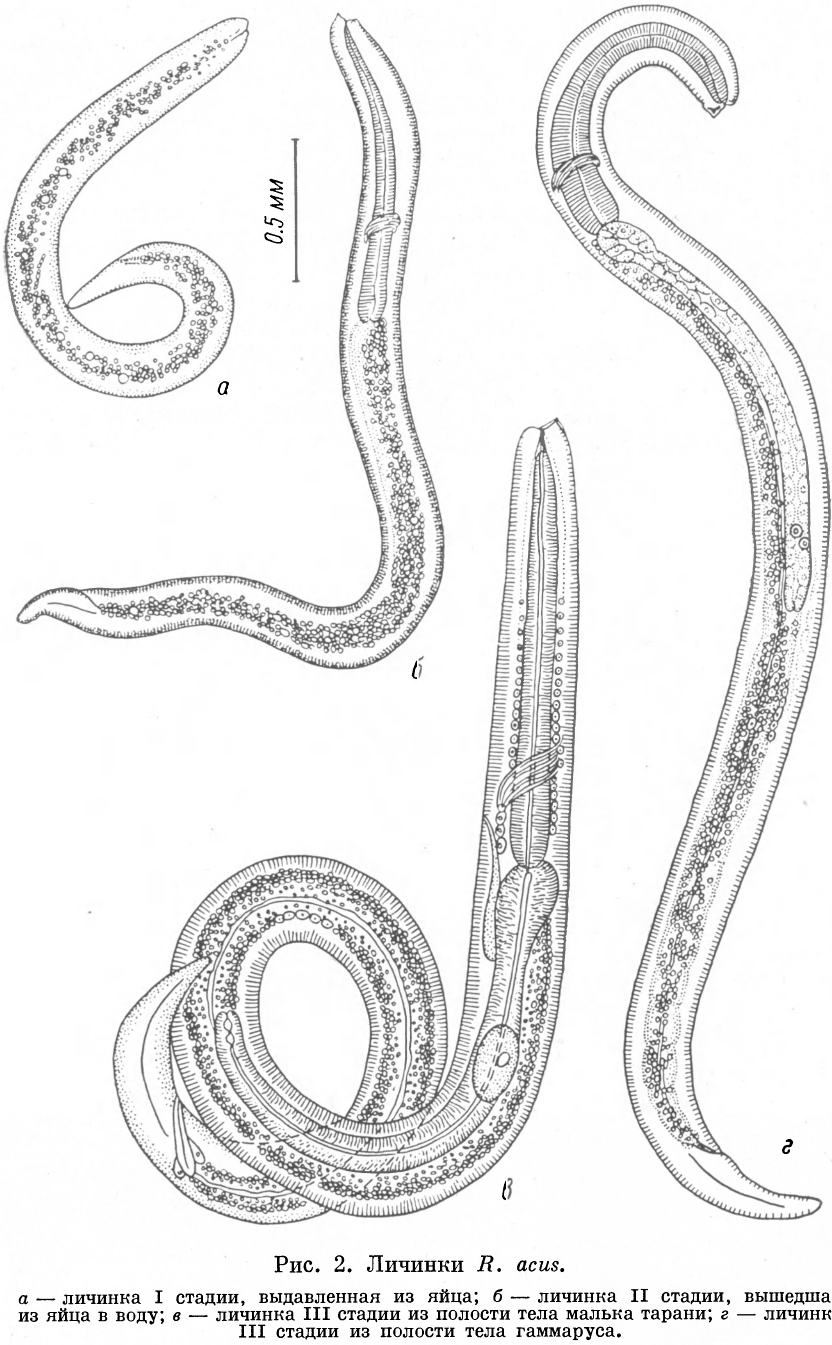

Рис. 2. Личинки *R. acus*.

а — личинка I стадии, выдавленная из яйца; *б* — личинка II стадии, вышедшая из яйца в воду; *в* — личинка III стадии из полости тела малька тарани; *г* — личинка III стадии из полости тела гаммаруса.

Олигохеты, как промежуточные хозяева *R. acus*, были установлены нами путем заражения их яйцами с личинками 2-й стадии или личинками, вышедшими из яиц. В опытах использовано 22 вида олигохет, относящихся к четырем семействам: *Naididae*: *Nais communis* (100%; 5—13), *N. variabilis* (100; 3—10), *Ophidonais serpentina* (76, 7; 1—7), *Chaetogaster* *diaphanus* (63.3; 2—9), *Ch. diastrophus* (76, 7; 1—7), *Ch. limnaei* (83.3; 1—15), *Pristina bilobata* (72.0; 1—3), *Slavina appendiculata* (100; 2—6), *Stylaria lacustris* (94; 2—7), *Tubificidae*: *Isochaetides newaensis* (87; 3—29), *Limnodrilus udekemianus* (54; 2—14), *L. hoffmeisteri* (92; 8—13), *Psammoryctes albicola* (90; 3—17), *Ps. barbatus* (95.8; 2—33), *Ps. moravicus* (85; 6—29), *Tubifex tubifex* (94.3; 5—42), *Monopylephorus rubroniveus* (96; 4—7), *Tubificidae* gen. sp. juv. (96, 7; 3—51); *Glossoscolecidae*—*Criodrilulacuum* (74; 7—131); *Lumbricidae*: *Eiseniella tetraedra* f. *typica* (82; 2—27), *E. tetraedra* f. *hercynia* (88, 4—20), *Dendrobaena subrubicunda* (92; 8—13).

Развитие личинок происходит в полости тела олигохет, где они на 2—6-й день после заражения линяют. Образовавшиеся личинки 3-й стадии подвижные, остаются в теле олигохет. Наблюдения за этими личинками в течение 2—10 месяцев показали, что они, достигнув максимальной длины 0.610 мм, перемещаются в хвостовой отдел олигохет. Здесь личинки свертываются в спираль и становятся малоподвижными.

Моллюски. В опытах были использованы 2 вида: *Planorbis planorbis* и *Limnaea ovata*, выращенные в лабораторных условиях. Всего было заражено 40 экз. первого вида и 50 экз. второго. Личинки *R. acus*, заключенные в яйцевые оболочки или свободные, заглатываются моллюсками вместе с детритом. Из кишечника они мигрируют на серозные покровы мантийной полости, органов дыхания, выделения, в печень. Наблюдая за ними в течение 2—8 месяцев, мы установили, что развившиеся в моллюсках личинки 3-й стадии морфологически не отличались от таковых из олигохет, они были лишь несколько большими (0.650 мм).

Ракообразные (табл. 1)

В процессе питания этих животных личинки *R. acus* попадают в пищеварительный канал и через стенку кишечника мигрируют в полость тела. При температуре 23—27° личинки линяют на 2—3-й день после заражения.

Таблица 1

Видовой состав ракообразных и результаты их заражения

Семейство, вид	Подвергнуто заражению	Инвазировано		
		количество	%	интенсивность (в экз.)
Cyclopidae				
Cyclops strenuus Fisch.	100	83	83.0	1—7
Acanthocyclops viridis Jur. . . .	75	45	60.0	2—5
Macrocyclops albidus Jur.	75	60	80.0	1—9
Calanoidae				
Diaptomus salinus Dad.	150	34	22.6	1—2
Mysidae				
Mesomysis kowalewskyi	50	8	16.0	1—3
Gammaridae				
Gammarus lacustra	50	13	26.0	11—47
Asellidae				
Asellus aquaticus L.	30	4	13.3	2—5
Daphniidae				
Daphnia pulex (De Geer)	100	1	1.0	1
Harpacticidae				
Harpacticidae sp.	50	0	0	0
Всего	630	248	42.7%	1—47

Как показали наши наблюдения, у ракообразных из разных отрядов личинки развиваются неодинаково, достигая при этом разных размеров. У циклопов личинки *R. acus* растут медленно; так, они в течение месяца достигают лишь до 0.450 мм длины; в последующие месяцы максимальная длина их не превышает 0.584 мм. Такая же особенность отмечена и для личинок, развивающихся у мизид и водяного ослика. Напротив, у гаммарусов констатирован интенсивный рост личинок, которые достигали в течение месяца 0.803—0.853 мм длины.

Личинки насекомых (табл. 2)

Попав с пищей в кишечник насекомых, личинки нематоды заметно активизируются. Уже через 15—20 мин. они мигрируют в полость тела. Нередко личинки под действием перистальтики кишечника выбрасываются наружу. Достигнув полости тела, личинки *R. acus* проникают в брюшные и грудные сегменты, где при температуре 17—25° через 2—5 дней линяют. У хирономид отслоившийся чехлик личинок нематоды окрашивается гемолимфой и становится хорошо заметным. Сначала он имеет слегка желтоватый цвет, а к концу линьки и после нее — темно-коричневый и уплотненный. Окрашенные чехлики сохраняются в теле насекомых и хорошо заметны после фиксации их и хранении в глицериновых препаратах.

Таблица 2

Видовой состав личинок насекомых и результаты инвазии

Семейство, вид	Подвергнуто заражению	Инвазировано		
		количество	%	интенсивность (в экз.)
Chironomidae				
Chironomus f. *l. plumosa* Thien	62	49	79.0	2—16
Gh. f. *l. tummi* Kieff.	54	36	66.7	3—27
Ch. f. *l. semireductus* Thien.	71	55	77.1	5—33
Clyptotendipes polytomus Kieff.	22	18	81.0	2--15
Eucricotopus silvestris Thien.	46	37	80.4	4—18
Micropsectra praecox Meig.	23	21	91.3	2—14
Hydrophilidae				
Berosus sp. (larvae)	58	53	91.4	1—17
Hydrophilus sp.	46	43	93.3	7—52
Spercheus emarginatus	75	71	94.6	3—41
Trichoptera larvae	60	47	79.3	1—16
Odonata larvae	133	0	0	0
Heleidae				
Culicoides sp.	67	0	0	0
Culicidae				
Chaoborus sp.	75	0	0	0
Culex sp.	48	0	0	0
Aedes sp.	55	0	0	0
Всего	895	430	48.0	1—52

Личинки 3-й стадии активны в течение месяца, затем свертываются в спираль и активность их снижается. У хирономид личинки *R. acus* 3-й стадии сохраняются на всех этапах их превращения: личинки, куколки и имаго; при этом нами установлено, что рост личинок рафидаскарис у разных насекомых почти одинаковый. Приблизительно через месяц после заражения личинки *R. acus* 3-й стадии, развивающиеся в полости тела личинок насекомых (хирономид, водолюбов, ручейников), достигают 0.580—0.612 мм длины; они малоподвижные, часто свернутые в спираль, но сохраняющие жизнеспособность.

Личинки и мальки рыб также установлены нами в качестве промежуточных хозяев *R. acus* (табл. 3). Для экспериментов использовались личинки и мальки рыб, которые выклевываются в мае в водоемах Приазовья Краснодарского края. Это были: тарань, атерина, бычки, красноперка, уклея, судак; колюшковые рыбы к этому времени уже подрастают и доминируют в уловах. Наиболее неприхотливы мальки тарани, бычков и колюшки. Остальные виды рыб очень чувствительны к кислородному режиму и другим факторам среды, и наблюдения за развитием личинок *R. acus* у них были непродолжительными.

Таблица 3

Видовой состав и результаты заражения личинок и мальков рыб

Семейство, вид	Подвергнуто заражению	Инвазировано		
		количество	%	интенсивность (в экз.)
Cyprinidae				
Rutilus rutilus	68	65	94.1	3—54
Alburnus alburnus	15	11	73.3	5—16
Scardinius erythrophtalmus . . .	10	10	100.0	2—21
Cottidae				
Neogobius fluviatus	36	34	94.4	1—31
N. syrman	21	20	95.2	2—42
Protherorhinus marmoratus . . .	43	41	95.4	5—42
Knipowitschia longicaudata . . .	34	34	100.0	11—45
Aetherinidae				
Aetherina machon pontica	50	38	76.0	1—18
Gasterosteidae				
Gasterosteus aculeatus	42	42	100.0	3—53
Pungitius platygaster	17	17	100.0	1—5
Esocidae				
Esox lucius	4	4		18—55
Всего	340	317	93.2	1—55

Личинки *R. acus* 2-й стадии, заглоченные мальками рыб, мигрируют через стенку тонкого кишечника в полость тела. При температуре воды 17—29° они линяют через 1—2 дня после заражения.

Личинки *R. acus* 3-й стадии, развивающиеся в полости тела рыб, морфологически не отличаются от таковых из беспозвоночных, однако темп роста их значительно превосходит. Так, максимальных размеров (0.480—0.610 мм) личинки *R. acus* достигают: у олигохет за 1—2 месяца, у хирономид — за 3—4 недели, у мальков рыб — за 7—10 дней. В течение месяца в полости тела рыб личинки нематоды увеличиваются в длину в 2.5—3.5 раза по сравнению с личинками 2-й стадии, достигая 0.850—0.930 мм длины. Учитывая, что личинки *R. acus* 3-й стадии нередко обнаруживаются в полости тела хищных рыб, в том числе у основного дефинитивного хозяина, мы провели опыт заражения ими мальков щуки. Были инвазированы 4 сеголетки (по 100—150 яиц с личинками 2-й стадии) при 15 контрольных. Для учета результатов 3 рыбы вскрыты в первые три дня, 4-я — через 5 суток. Оказалось, что поведение личинок нематоды 2-й стадии у щуки было таким же, как и у других животных, т. е. личинки проникали на 2-й день в полость тела хозяина, а через 3 суток они проделывали линьку.

Головастики лягушки *Rana temporaria* при заражении личинками *R. acus* 2-й стадии (30 головастиков) показали 100% экстенсивность и высокую интенсивность — 34—253 экз. Развитие личинок у головастиков происходит на серозных покровах внутренних органов. Личинки 3-й стадии к концу месяца достигают 0.552—0.757 мм длины.

Таким образом, наши эксперименты показали, что личинки *R. acus* имеют в качестве промежуточных хозяев водных животных, экологически связанных между собой.

Личинки 3-й стадии (рис. 3). Длина тела 0.318—0.340 мм вскоре после линьки, 0.564—0.850 мм через 1—1.5 месяца при развитии у беспозвоночных и 0.750—1.270 мм при паразитировании у рыб. Тело тонкое, слегка суженное к головному концу и более сильно позади анального отверстия. Максимальная ширина тела 0.015—0.040 мм; у личинок от рыб ширина тела 0.050 мм. Кутикула плотная, с хорошо выраженной поперечной исчерченностью. Головной конец вооружен хитинизированным личиночным зубом; в отличие от личинок 2-й стадии он более мощный и имеет острую вершину. Пищевод цилиндрический, 0.10—0.20 мм длины. На расстоянии 0.08—0.12 мм от головного конца пищевод окружен нервным кольцом; несколько кпереди или кзади от него расположено экскреторное отверстие. Желудочек шаровидный или поперечно-овальный. Желудочный отросток 0.10—0.14 мм длины в начале развития и 0.20—0.27 мм у самых крупных личинок, развившихся в полости тела рыб. Желудочный отросток имеет узкий просвет и характерную клеточную структуру. Кишечник зернистый, интенсивно окрашивается раствором Люголя. Прямая кишка снабжена тремя ректальными железами; анус — 0.020—0.055 мм от кончика хвоста; последний слегка изогнут вентрально, терминальный конец его закруглен. Половой зачаток в виде двух-трех или более клеток располагается на вентральной стороне. Кутикулярные крылья простираются от головного конца вдоль всего тела и заканчиваются позади ануса, не доходя до хвостового конца. Выделенные из тела промежуточного хозяина личинки 3-й стадии довольно длительное время сохраняют подвижность, затем они свертываются в спираль.

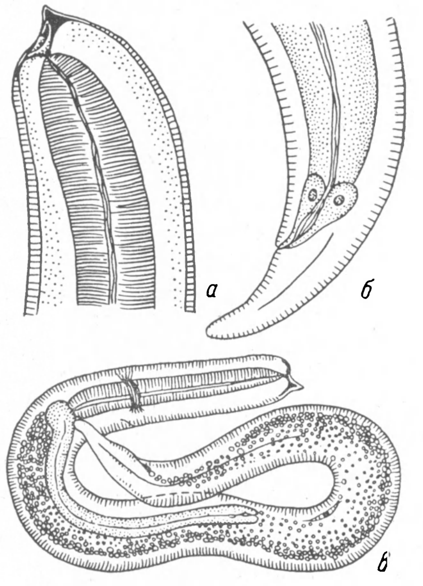

Рис. 3. Личинка *R. acus* из полости тела олигохеты *Tubifex tubifex*.

а — головной конец; *б* — хвостовой конец; *в* — общий вид личинки.

Резервуарные хозяева Raphidascaris acus

Наблюдая за развитием личинок *R. acus* в организме различных животных, мы заметили, что хищные беспозвоночные (личинки хирономид, водолюбов и ручейников) могут заражаться личинками 3-й стадии за счет каннибализма и хищничества. Моллюски и ракообразные инвазируются этими личинками, поедая трупы зараженных беспозвоночных; мальки рыб — также заглатыванием беспозвоночных, которые составляют их пищу. В результате происходит пассажирование личинок нематоды от одного животного к другому. В целях выявления роли резервуарного паразитизма в жизненном цикле *R. acus* мы провели заражение личинок водолюбов, моллюсков, мальков рыб и головастиков личинками нематоды, развившимися у различных промежуточных хозяев. Было установлено, что личинки 3-й стадии, попав в кишечник опытных животных, активно мигрируют в полость тела, где и остаются жизнеспособными в течение длительного времени (опыт продолжался месяц). За этот период личинки морфологически не изменялись; не было также инцистирования их и инкапсулирования. Установлен лишь рост личинок, которые до пассажа имели длину 0.420—0.650 мм, после — 0.720—1.270 мм. При заражении сеголеток щук через инвазированных беспозвоночных и мальков рыб было установлено, что личинки *R. acus* не покидают кишечник рыб и не мигрируют в полость тела своего облигатного дефинитивного хозяина. Результаты экспериментального заражения, а также вскрытие рыб на спонтанную зараженность показало, что личинки рафидаскарис 3-й стадии в полости тела щук обнаруживаются очень редко и в единичных экземплярах. Вместе с тем в содержимом желудочно-кишечного тракта спонтанно инвазированных щук всегда содержится от нескольких десятков до тысячи и более экземпляров этой нематоды, находящихся на разных стадиях развития (от личинок 3-й стадии до взрослых паразитов); при этом длина тела их сильно варьирует: от 0.40 до 5.50 мм.

Изложенные выше данные говорят, что в жизненном цикле *R. acus* возможно участие резервуарного хозяина, роль которого могут выполнять пресноводные беспозвоночные, мирные рыбы и головастики. Все эти животные — реальные резервуарные хозяева, экологически связаны друг с другом. В результате трофических связей осуществляется «пассажирование» личинок нематоды от одних хозяев к другим. Наличие у личинок 3-й стадии хитинизированного «зуба» позволяет осуществлять им миграцию из кишечника в полость тела нового хозяина, что подтверждает наличие морфо-биологической адаптации паразита.

Явление чрезвычайно широкого круга промежуточных и резервуарных хозяев у *R. acus* следует также рассматривать как выгодную адаптацию для паразита, обеспечивающую ему широкое распространение в пресноводных водоемах.

Носителями инвазии в водоемах являются некоторые хищные рыбы; в приазовских водоемах Краснодарского края — это главным образом щука и окунь. Как показали наши исследования, половозрелые самки *R. acus* обнаруживаются у щук с конца февраля до начала июня и с конца августа до октября. В этот же период и происходит массовое рассеивание яиц нематоды. Развитие яиц начинается уже при температуре 8°. Развившиеся личинки 2-й стадии обычно покидают яйцевые оболочки и длительное время находятся в толще воды или на дне водоема. Нами установлено, что оптимальной для всех стадий *R. acus* является температура 10—25°. Повышение ее до 28—30° неблагоприятно влияет на жизнеспособность половозрелых форм, которые при такой температуре воды покидают пищеварительный тракт дефинитивных хозяев. Возможно, отрицательное действие высокой температуры усугубляется еще дефицитом кислорода, а также снижением питания щук в летние месяцы.

Характерной особенностью нематоды *R. acus* является способность ее осуществлять многократный «пассаж» личинок 3-й стадии на почве трофических связей между различными животными. Кроме того, каннибализм, широко представленный у щук, обеспечивает передачу не только личинок и молодых, но и взрослых паразитов. Во всех случаях попадания нематод к хищнику вместе с жертвой они не перевариваются, а продолжают свою дальнейшую жизнедеятельность. Но, как известно, жертвой хищной рыбы является чаще всего мирная, питающаяся различными беспозвоночными (промежуточными и резервуарными хозяевами), содержащими многих личинок нематоды. Именно мирные рыбы и являются основным источником заражения дефинитивных хозяев, осуществляя одно из основных звеньев в циркуляции и сохранении рафидаскаридозной инвазии в природе.

Не менее важную роль в жизненном цикле *R. acus* в эпизоотологии рафидаскаридоза рыб выполняют и беспозвоночные животные — основной корм мирных рыб. Эти животные представляют собой важное звено в цепи циркуляции рафидаскаридозной инвазии, в создании стойких природных очагов.

Литература

Енгашев В. Г. 1967. Биология Raphidascaris acus (Bloch, 1779), эпизоотология и профилактика рафидаскаридоза рыб. Канд. дисс. Биол. Всесоюзн. инст. гельминтол. им. Скрябина, М.

Косинова В. Г. и Мозговой А. А. 1965. Промежуточные хозяева Raphidascaris acus (Ascaridata). Работы по паразитофауне юго-запада СССР, Кишинев: 70—72.

Косинова В. Г. 1965. О цикле развития Raphidascaris acus (Bloch, 1779) паразита рыб. Матер. научи. конф. Всесоюзн. общ. гельминтол., 2 : 128—131.

Ляйман Э. М. 1939. Болезни рыб. М.

Мозговой А. А. 1953. Аскаридаты животных и человека и вызываемые ими заболевания. Основы нематодологии, 2. Изд. АН СССР. М.

Мозговой А. А., Косинова В. Г. 1963. К расшифровке цикла развития Raphidascaria acus (Ascaridata: Anisakidae) — паразита рыб. Матер. научн. конф. Всесоюзн. общ. гельминтол., 1 : 207.

Супряга-Косинова В. Г. 1967. Олигохеты Краснодарского края и их роль в биологии гельминтов. Канд. дисс., Библиотека МГУ, М.

Супряга В. Г. 1969. Резервуарные хозяева нематоды Raphidascaris acus. В сб.: Проблемы паразитологии, Изд. «Наукова думка», ч. 2, Киев : 273—275.

Moravec S. 1970. Studies on the development of Raphidascaris acus (Bloch, 1779) (Nematoda: Heterocheilidae). Vestnik Cs. spol. zool., 34 (1) : 33—49.

BIOLOGICAL PECULIARITIES OF RAPHIDASCARIS ACUS (ANISAKIDAE: ASCARIDATA), FRESHWATER FISHES PARASITE

V. G. Supriaga and A. A. Mozgovoy

SUMMARY

The paper reports original data on the ontogenesis of *Raphidascaris acus* parasitic in predatory freshwater fishes. It should be noted a remarkably wide range in intermediate hosts belonging to different classes and even types. Comparative data on the development of insects larvae (*Chironomidae*, *Hydrophilidae*, *Trichoptera*), larvae and fry of fishes, tadpoles are given. The morphology of individual stages of *R. acus* is described. It has been established that many intermediate hosts can be at the same time reservoir ones. The possibility has been proved of passing the IIId stage larvae from one animal to another. The paper describes the circulation of *Raphidascaris* acus invasion in nature.